

Capítulo 2. Estado da arte do plano de segurança da água

José M.P. Vieira

1. Introdução

O reconhecimento do acesso a água segura e a saneamento como um direito humano, por parte da Assembleia Geral da ONU, em 2010, constituiu um acto político de elevado significado estratégico, contribuindo, decisivamente, para um novo impulso a nível mundial no sentido de garantir o acesso universal a estes serviços fundamentais que se têm revelado de vital importância para a protecção da saúde pública e para a promoção da qualidade de vida nas sociedades modernas.

Nas últimas décadas, tem-se registado um rápido crescimento populacional e urbanístico (por vezes descontrolado), com particular relevância em algumas regiões do globo, fenómeno que não tem sido acompanhado de uma adequada provisão de serviços básicos, nomeadamente água e saneamento.

Em 1990, as Nações Unidas [1] estabeleceram um compromisso político através dos designados ODM-Objectivos de Desenvolvimento do Milénio (*Millennium Development Goals*) tendo como meta, no prazo de 25 anos, reduzir para metade a percentagem de pessoas sem acesso a água segura e a saneamento básico, o que determinou, por parte de governos e instituições internacionais, investimentos assinaláveis na construção e manutenção de sistemas infra-estruturais de abastecimento de água e saneamento.

As mais recentes estimativas de cobertura da população mundial em sistemas de abastecimento de água e saneamento referem-se a dados de 2010 [2], indicando, globalmente, que a meta estabelecida para o abastecimento de água foi conseguida (a verificar-se esta tendência prevê-se que em 2015, ano alvo daqueles objectivos, seja possível alcançar 92% da população mundial com infra-estruturas de qualidade boa ou aceitável, quando a meta fixada era de 88%), mas o mesmo não se passa com o saneamento onde, apesar do aumento em 1,8 mil milhões de pessoas passarem a ter acesso a saneamento melhorado desde 1990, os valores de cobertura mundial permanecem fora das metas estabelecidas (Figura 1).

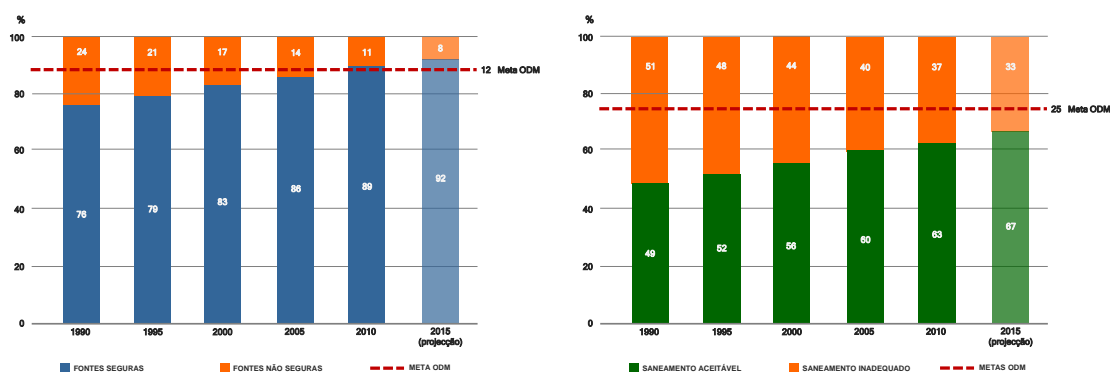


Figura 1 Progresso global para os ODM em acesso a água potável e saneamento verificado no período 1990-2010 (adaptado de [2])

No que respeita a água para consumo humano, em 2010 verificava-se uma taxa de 89% da população com acesso a água potável de qualidade boa ou aceitável: 54% com abastecimento domiciliário servido por redes de condutas e 35% através de outros sistemas (fontenários públicos, poços protegidos, fontes de águas protegidas provenientes de galerias e da chuva). No entanto e apesar deste grande avanço, verificava-se que 780 milhões de pessoas continuavam sem acesso a uma fonte de abastecimento de água segura, o que implica, ainda,

um significativo esforço a realizar nos próximos anos, para se garantir a universalidade de acesso a água segura. Estes números significam que 6.9 mil milhões de pessoas, em todo o planeta, têm acesso a água potável (sendo que 3.7 mil milhões são servidas por redes domiciliárias), correspondendo a um aumento significativo de 1.6 mil milhões, desde 1990.

No Quadro 1 apresenta-se a distribuição global, por regiões, da cobertura da população mundial em termos de abastecimento de água de qualidade boa ou aceitável, estimando-se, como referido, 780 milhões de pessoas que ainda utilizam fontes de água bruta informais sem garantia de qualidade e com elevados riscos para a saúde pública (através de poços ou galerias desprotegidos, águas superficiais, camiões). Por outro lado, numa apreciação mais fina percebem-se discrepâncias evidentes entre várias regiões do globo como, por exemplo, a observação de que na região Sub-Sahariana, 4 em cada 10 pessoas não têm acesso a água potável, enquanto que a cobertura em fontes de água aceitável é de 90 por cento ou mais na África do Norte, grande parte da Ásia e na América Latina e Caraíbas.

Quadro 1 Cobertura da população mundial em água potável em 2010 e incrementos percentuais verificados no período 1990-2010 (adaptado de [2])

Região	Cobertura em 1990 (%)			Cobertura em 2010 (%)			Δ
	Redes domiciliárias	Outras fontes aceitáveis	Total (água de qualidade)	Redes domiciliárias	Outras fontes aceitáveis	Total (água de qualidade)	
América Latina & Caraíbas	73	12	85	86	8	94	+9
África do Norte	58	29	87	83	9	92	+5
África Sub-Sahariana	15	34	49	16	45	61	+12
Ásia Ocidental	72	13	85	84	5	89	+4
Cáucaso e Ásia Central	56	32	88	53	34	87	-1
Ásia Oriental	35	33	68	70	21	91	+23
Ásia do Sul	20	52	72	5	65	90	+18
Ásia do Sudeste	16	55	71	30	58	88	+17
Oceânia	26	29	55	24	30	54	-1
Regiões em Desenvolvimento	32	38	70	46	40	86	+16
Regiões Desenvolvidas	91	8	99	94	6	100	+1
Total (Global Mundial)	45	31	76	54	35	89	+13

Face ao enorme crescimento das taxas de cobertura das infra-estruturas de abastecimento de água para consumo humano coloca-se, ainda com mais acuidade, o desafio da gestão de riscos no âmbito do controlo de qualidade da água, na perspectiva de defesa da saúde pública, tendo em consideração que um sistema de abastecimento de água, adequadamente operado e regulado, pode reduzir em 70% a taxa anual de incidência de doenças de origem hídrica. Contudo, é sabido que um elevado número desses sistemas abastecem regular ou esporadicamente água não segura, com negativos impactos sanitários, económicos e sociais.

A crescente exigência em garantias de segurança no abastecimento de água para consumo humano e no saneamento ambiental, tanto em países industrializados como em países em desenvolvimento, obrigam à implementação de novas abordagens metodológicas de avaliação

e gestão de riscos que importa estudar e disseminar no tecido das entidades gestoras destas infra-estruturas.

É com base nesta exigência de controlo de qualidade da água para consumo humano que a Organização Mundial da Saúde (OMS) propõe uma nova abordagem de avaliação e gestão de riscos em sistemas de abastecimento de água, através da implementação de planos de segurança da água, compreendendo etapas de protecção e controlo desde a fonte de captação da água bruta até ao ponto do consumo. Com esta metodologia pretende-se que as autoridades governamentais, reguladores e entidades gestoras de sistemas de abastecimento público garantam, de forma pragmática e consistente, o fornecimento de água segura, contribuindo, de forma efectiva, para a promoção da saúde pública e bem-estar das populações.

2. Controlo da qualidade da água potável. Reavaliando abordagens tradicionais

2.1 Quadro de Referência para Água Potável Segura

As ameaças à saúde pública devidas à presença de agentes patogénicos e de produtos químicos em concentrações tóxicas, tanto em países industrializados, como em países em desenvolvimento, continuam, na actualidade, a constituir grande preocupação para as autoridades sanitárias. A descoberta de novos microrganismos patogénicos e novas substâncias químicas perigosas, a par do desenvolvimento do conhecimento científico sobre os seus efeitos na saúde humana e a sua persistência no ambiente aquático, aumentam a necessidade de se estabelecerem novas metodologias para o controlo da qualidade da água destinada ao consumo humano.

A gestão e operação de um sistema de abastecimento público de água constituem, assim, tarefas onde se exige que a respectiva entidade gestora desenvolva procedimentos que confirmem confiança ao consumidor na água que lhe é fornecida. Para isso, é necessário garantir a qualidade (segurança em aspectos microbiológicos, químicos, organolépticos e de manutenção dos órgãos constituintes dos sistemas de distribuição), a quantidade (caudais de consumo e pressão nas redes) e fiabilidade a todo o processo de produção e distribuição de água 24 horas por dia e 7 dias por semana.

A prática usual utilizada para o controlo da qualidade da água tem sido baseada na conformidade dos dados resultantes da monitorização com os valores paramétricos estipulados nas normas de qualidade estabelecidas, através de programas de monitorização realizados com a metodologia regulamentada.

Contudo, tem-se vindo a verificar que esta metodologia de controlo de qualidade ao produto final, frequentemente lenta, complexa e dispendiosa, apresenta um conjunto de limitações sérias, em especial no que respeita à qualidade microbiológica da água. Algumas dessas limitações estão relacionadas com os seguintes aspectos:

- Regista-se uma limitada correlação entre microrganismos patogénicos eventualmente presentes na água e os organismos indicadores geralmente adoptados nas normas em que se baseia a metodologia do controlo de qualidade do produto final. Na prática do abastecimento de água, tem-se verificado fraca correlação entre os indicadores bacteriológicos com vírus e protozoários patogénicos, talvez devido à sua diferenciada capacidade resistente aos produtos químicos geralmente utilizados no processo de desinfecção.
- Os métodos analíticos utilizados na monitorização dos parâmetros microbiológicos são, por norma, suficientemente demorados para servir de elemento para a prevenção de

situações de surtos de doenças. Este tipo de controlo permite determinar que a água era própria (ou imprópria) para consumo na altura da realização das análises laboratoriais, sendo apenas possível o conhecimento deste resultado algum tempo após o seu consumo.

- A significância estatística dos resultados da monitorização do produto final é limitada. Por um lado, os volumes de água submetidos a monitorização de conformidade com as normas são relativamente insignificantes quando comparados com os volumes de água distribuída; por outro lado, as frequências de amostragem geralmente adoptadas em sistemas de distribuição pública de água dificilmente garantem uma adequada representatividade da sua qualidade, tanto temporal como espacialmente.

Com a evidência destas limitações da monitorização de conformidade de “fim-de-linha” não se garante ao consumidor, de forma categórica, a necessária confiança na água que lhe é fornecida. Constata-se, assim, a necessidade de se evoluir desta forma reactiva de gestão para uma abordagem que assegure a segurança sanitária da água abastecida através de uma metodologia de avaliação e gestão de riscos, envolvendo todo o percurso do sistema de abastecimento, desde a captação da água até à torneira do consumidor [3]. Desta forma, assume-se que as ameaças que podem constituir potencial risco para a saúde pública podem ocorrer em qualquer ponto do sistema de abastecimento de água, ou seja: na fonte de água bruta; nos sistemas de tratamento, adução e reserva; na rede de distribuição; e nas redes domiciliárias.

A OMS, através das suas *Recomendações para a Qualidade de Água para Consumo Humano* [4] e [5] e a *International Water Association* (IWA), através da carta de Bona [6], propõem às entidades gestoras de sistemas de abastecimento público de água uma nova abordagem para a garantia da qualidade da água, sugerindo a aplicação de estratégias de avaliação e gestão de riscos para o controlo da qualidade da água para consumo humano, adoptando, para isso, uma abordagem preventiva de barreiras múltiplas ao longo de todo o sistema de abastecimento público, desde a fonte até ao consumidor (Figura 2).

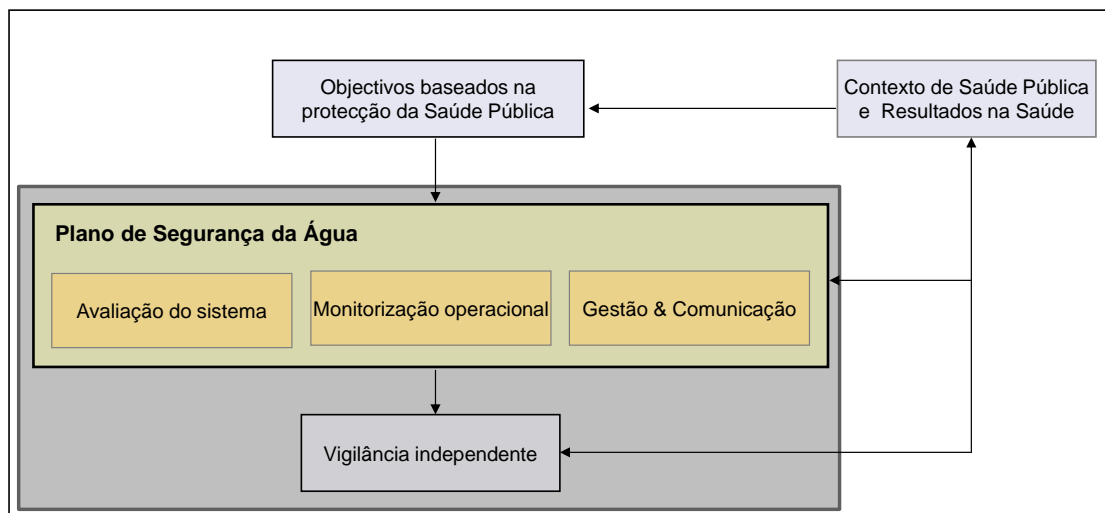


Figura 2 Quadro de referência para água potável segura, como proposto em [4]

Assim, é proposto que, em cada sistema e de forma estruturada, sejam elaborados e implementados Planos de Segurança da Água (PSA) que compreendem: a avaliação do sistema de abastecimento (com vista a determinar se o sistema global de abastecimento de água garante o fornecimento de água obedecendo aos requisitos de qualidade estabelecidos por imperativo legal); a monitorização operacional (com o estabelecimento de medidas de

controlo da cadeia de abastecimento com relevância especial para assegurar a qualidade da água); e planos de gestão e comunicação (que contemplem a documentação da avaliação e monitorização do sistema, a descrição de medidas a tomar durante a operação em condições normais ou em caso de situações excepcionais e a comunicação).

Em geral, os objectivos baseados na protecção da saúde são estabelecidos por autoridades nacionais (normalmente aquelas que se ocupam da saúde pública) e devem, em última instância, conduzir à melhoria do estado da saúde pública de uma população, tendo em consideração as circunstâncias locais, incluindo as condições económicas, ambientais, sociais, culturais, tecnológicas e institucionais. Estes objectivos devem sustentar o desenvolvimento dos PSA e a verificação da sua implementação com sucesso.

A vigilância, avaliação contínua e fiscalizadora de saúde pública relativamente à segurança e aceitabilidade dos sistemas de abastecimento de água potável, são actividades complementares da função de controlo de qualidade da entidade gestora e o papel de fiscalização deve ser desempenhado por uma agência ou instituição distinta da entidade gestora. Esta vigilância deve cobrir todo o sistema de abastecimento de água, desde a fonte até ao consumidor e, em muitos casos, será mais apropriado utilizá-la como um mecanismo de colaboração na melhoria no abastecimento de água entre as várias agências reguladoras e as entidades gestoras dos sistemas, em vez da mera imposição de um cumprimento legal.

No diagrama da Figura 3 enfatiza-se a posição central das entidades gestoras dos sistemas de abastecimento no relacionamento integrado das várias entidades com relevância para a protecção da qualidade da água destinada ao consumo humano.

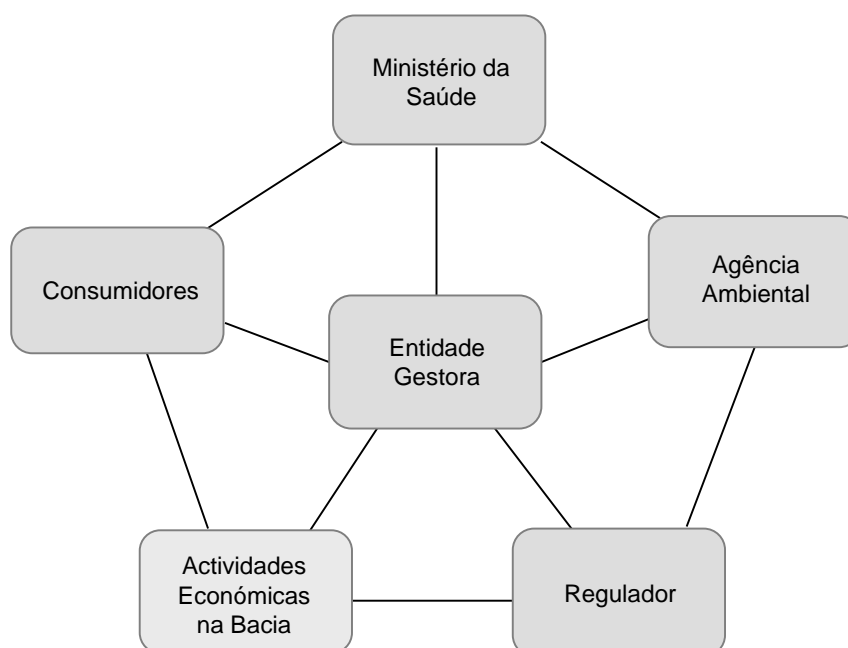


Figura 3 Relacionamento das entidades com responsabilidades na gestão da qualidade da água para consumo humano

2.2 Implementação de Planos de Segurança da Água

De acordo com a abordagem apresentada, a entidade gestora deve assegurar, proactivamente, a qualidade da água fornecida, implementando PSA com o objectivo de reduzir riscos e prevenir contaminação antes da água ser consumida, abrangendo todo o

sistema de abastecimento de água, desde a sua origem até à torneira do consumidor. Assume-se, desta forma, que as ameaças que podem constituir potencial risco para a saúde pública podem ocorrer em qualquer ponto do sistema de abastecimento de água, nomeadamente na fonte de água bruta, no tratamento, na distribuição e nas redes domiciliárias [7] e [8], devendo proceder-se a uma exaustiva avaliação dos correspondentes riscos (Figura 4).

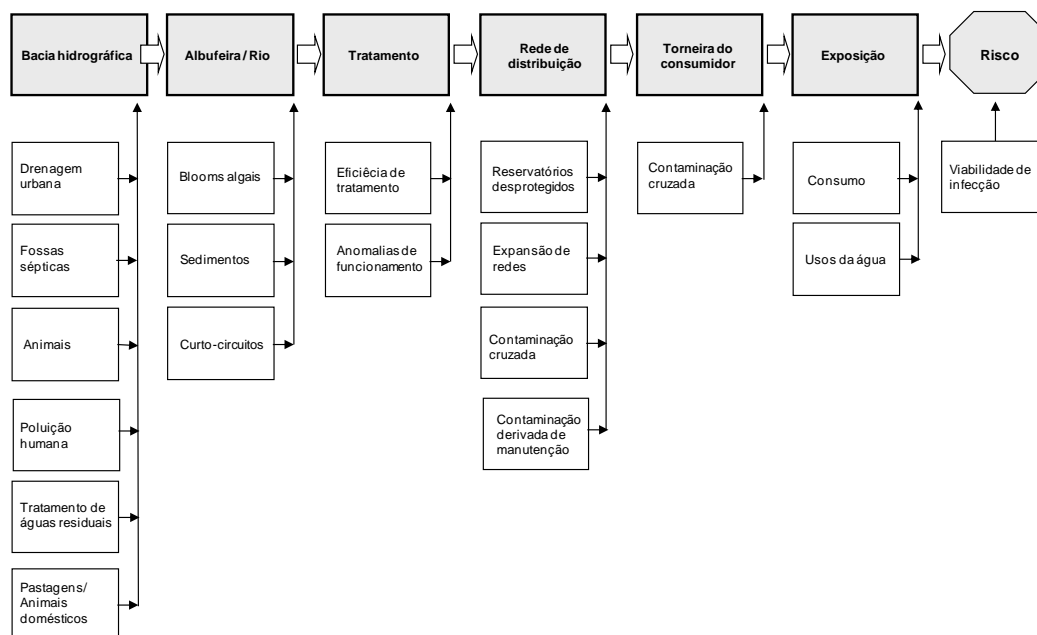


Figura 4 Diagrama de fluxo genérico para avaliação de riscos num sistema de abastecimento de água, adaptado de [7]

Embora não haja um modelo ou fórmula única para a elaboração e implementação de PSA, a vasta experiência já adquirida, permite identificar e descrever as suas etapas fundamentais, como sugerido em várias publicações [9], [10] e [11]. Na Figura 5 apresenta-se um esquema que resume simplifadamente os aspectos fundamentais a ter em conta no “Ciclo PSA”.

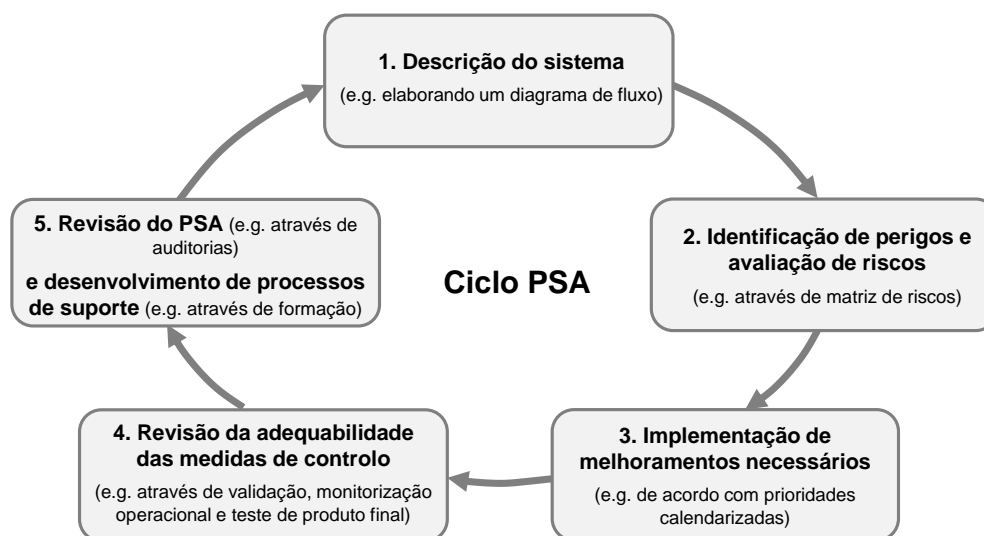


Figura 5 Ciclo do Plano de Segurança da Água, adaptado e simplificado do Manual PSA [9]

3. Disseminação de PSA à escala internacional

Após as pioneiras experiências realizadas em 2002 na Austrália e na Islândia com a aplicação do método HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) e, de forma mais consolidada, após a “*Water Safety Conference*” realizada em Berlim, em Abril de 2003, em várias partes do mundo foram iniciados processos de implementação de PSA com metodologias estruturadas para a análise e gestão de riscos em sistemas de abastecimento público de água. Estes processos tornaram-se geograficamente ainda mais abrangente com a publicação pela OMS, em 2004, das suas *Recomendações para a Qualidade de Água para Consumo Humano* [4].

3.1 Promoção institucional

Nos últimos dez anos, à escala global, têm vindo a ser relatadas, generalizadamente, experiências de sucesso na implementação de PSA, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento. A constituição de redes colaborativas assume, neste contexto, relevância especial uma vez que estas redes proporcionam contactos e trocas de experiências que catalisam os mecanismos de implementação.

Em 2007, a IWA lançou a “Rede de Bona” (*Bonn Network*), uma rede de entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água que adoptaram a Carta de Bona e se comprometeram a uma colaboração internacional no sentido de promoverem os princípios básicos do abastecimento de água potável segura. O seu trabalho foi centrado, prioritariamente, no desenvolvimento de ferramentas tecnológicas especificamente desenhadas para a implementação de PSA, tendo como metodologia de trabalho a troca de conhecimento e ajuda entre os seus membros no desenvolvimento, teste e partilha de ferramentas avançadas para a gestão da qualidade da água.

As 15 “entidades gestora fundadoras da rede”, de 13 países e distribuídas pelos cinco continentes estão representadas na Figura 6.



Figura 6 Entidades gestoras fundadoras da rede de Bona da IWA

O estabelecimento de redes colaborativas internacionais de âmbito regional (como, por exemplo, a *Latin America and Caribbean WSP Network*, a *African WSP Network* e a *Asia Pacific WSP Network*) tem também proporcionado a disponibilidade de plataformas e mecanismos de elevado interesse para a partilha de conhecimento e experiências na implementação de PSA.

Por outro lado, têm sido ensaiados programas coerentes e estruturados para implementação de PSA à escala de abrangência nacional (ainda que em fases de maturação diversas) e integrados na política de controlo de qualidade da água de consumo do país. Esta abordagem pressupõe a contribuição activa de decisores políticos, de autoridades sanitárias e ambientais e de parceiros institucionais. Um quadro nacional com estas características integra, geralmente, componentes relacionados com aspectos institucionais, implementação prática e mecanismos de suporte. De forma não exaustiva, podem referir-se alguns casos interessantes, nomeadamente na Europa (Alemanha, Áustria, Espanha, Holanda, Islândia, Portugal, Reino Unido, Suíça), em África (África do Sul, Gana, Quênia, Uganda), na região Ásia-Pacífico (Austrália, Bangladesh, Butão, China, Coreia, Filipinas, Japão, Lao PDR, Malásia, Mongólia, Nepal, Nova Caledónia, Nova Zelândia, Países das Ilhas do Pacífico, Singapura, Tailândia, Vietname), na América Latina e Caraíbas (Bolívia, Brasil, Colômbia, El Salvador, Honduras, Uruguai, Peru). Algumas delas são apresentadas em [12], [13], [14], [15].

Um aspecto importante que deve ser salientado no estabelecimento de um quadro nacional com estas características tem a ver com o empenhamento institucional, nomeadamente por parte das autoridades de saúde e do regulador nacional que desempenham um papel primordial na promoção das necessárias mudanças legislativas e de regulação, favorecendo, assim, uma mais rápida disseminação dos PSA. Neste contexto, devem ser referidos os desenvolvimentos significativos verificados em países como Austrália, Brasil, Nova Zelândia, Portugal e Reino Unido.

3.2 Ferramentas de apoio à disseminação

Em paralelo com os aspectos institucionais, tem-se verificado, também, um formidável desenvolvimento de ferramentas e métodos que constituem meios decisivos para uma ampla disseminação do conceito e de meios de implementação de PSA, à escala global. Por se considerarem de particular relevância, referem-se: plataformas informáticas com recursos bibliográficos específicos e material de auto-avaliação [16]; acções de formação (cursos especializados com materiais didácticos de grande qualidade); ferramentas informáticas para a elaboração e implementação de PSA [17].

A realização de eventos internacionais e regionais tem constituído um veículo decisivo para uma ampla disseminação do conceito de PSA. Em particular, são de referir, pela sua importância e impacto, as conferências internacionais especializadas (*WSP Conferences*) promovidas pela IWA (Lisboa, 2008; Kushing, 2010; Kampala, 2012).

Com os mesmos propósitos, vão surgindo outro tipo de iniciativas cujo alcance se augura muito promissor. É o caso da iniciativa das universidades de São Paulo (Brasil) e do Minho (Portugal) em criar um Centro de Referência em Segurança da Água (CERSA) que pretende ser reconhecido como um centro de excelência, de nível internacional, em áreas temáticas relacionadas com a segurança da água e saúde pública.

4. Conclusão

A implementação de PSA em sistemas públicos de abastecimento de água para consumo humano, baseada na análise e gestão de riscos, constitui uma abordagem inovadora e eficaz para estabelecer critérios e procedimentos que protejam os sistemas da presença, não só de microrganismos patogénicos, mas também de substâncias químicas em concentrações tóxicas, assegurando a qualidade da água produzida e fornecida aos consumidores.

O sucesso de experiências pontuais por parte de entidades gestoras sugere uma mais sistemática e estruturada disseminação de PSA a uma escala nacional. Neste contexto, os compromissos institucionais (legislação e políticas), as metodologias organizacionais e os mecanismos de suporte revelam-se de crucial importância.

Referências

- [1] Millennium Development Goals. UN Millennium Declaration of September 2000. United Nations, New York.
- [2] Progress on Drinking-water and Sanitation: 2012 Update. World Health Organization and United Nations Children's Fund Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation, 2012. New York and WHO, Geneva.
- [3] Bartram, J., Fewtrell, L., Stenström, T. "Harmonized Assessment of Risk and Risk Management for Water-related Infectious Disease: an Overview". In *Water Quality: Guidelines, Standards and Health*, edited by Fewtrell L. & Bartram J., IWA Publishing, 2009, London, 1–16.
- [4] WHO *Guidelines for Drinking Water Quality, 3rd Edition*. World Health Organisation, 2004, Geneva.
- [5] WHO *Guidelines for Drinking Water Quality, 4th Edition*. World Health Organisation, 2011, Geneva.
- [6] IWA *Bonn Charter for Safe Drinking Water*. London. International water Association, 2009.
- [7] Stevens, M., McCornell, S., Nadebaum, P., Chapman, M., Ananthakumar, S., and McNeil, J. *Drinking Water Quality and Treatment Requirements: A Risk-based Approach*. Water 22, November/December. 1995, 12–16.
- [8] Vieira, J.M.P. "Water Safety Plans: Methodologies for Risk Assessment and Risk Management in Drinking Water Systems". In *Water in Celtic Countries: Quantity, Quality and Climate Variability*, Edited by Ferreira, J.P.L. & Vieira, J.M.P., IAHS Publ. 310, 2007, 57–67.
- [9] Bartram, J.; Corrales, L.; Davison, A.; Deere, D.; Drury, D.; Gordon, B.; Howard, G.; Reinehold, A.; Stevens, M. "Water Safety Plan Manual. Step-by-Step Risk Management for Drinking-water Suppliers". World Health Organization, 2009, Geneva, Switzerland.
- [10] Vieira, J.M.P.; Morais C.M. *Planos de Segurança da Água para Consumo Humano em Sistemas Públicos de Abastecimento*. Guia Técnico nº 7, Instituto Regulador de Águas e Resíduos. ISBN 972-99354-5-9. 2005, 161 p.
- [11] Vieira, J.M.P.; Breach, B.; Hirata R. "Developing a Catchment Water Safety Plan". In *Bob Breach (Ed.) Drinking Water Quality Management from Catchment to Consumer*. IWA Publishing, ISBN: 9871843393863, 2012, 51–89.
- [12] Vieira, J.M.P.; Morais, C.; Sancho, R.; Freitas, I.; Benoliel, C.; Póvoa C. "The Role of AdP in Water Safety Plan Implementation in Portugal". In *Proc. of the Water Safety Plans: Global Experiences and Future Trends Conference*. 2008, Lisbon, Portugal.
- [13] Vieira, J.M.P. "Uma abordagem estratégica para a implementação de planos de segurança da água à escala nacional". *Águas & Resíduos*, 14, III série, 2010, 4–13.
- [14] Vieira, J.M.P. "A strategic approach for water safety plans implementation in Portugal". *Journal of Water and Health* Vol 9 No 1, pp 107–116, 2011, IWA Publishing.
- [15] Gunnarsdottir, Maria J., Sigurdur M. Gardarsson, and Jamie Bartram. "Developing a National Framework for Safe Drinking water – Case Study from Iceland." *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 218, 2015, 196–202.
- [16] WSPortal (<http://www.wsportal.org>).
- [17] Vieira, J.M.P., Esmeriz, J. "Plataforma Informática para o Desenvolvimento de Planos de Segurança da Água". In *Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*. 2010, Porto, Portugal.